

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-230097

(43) 公開日 平成7年(1995)8月29日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F	1/1343			
	1/133	5 0 5		
	1/1335	5 1 0		
	1/136	5 0 0		
G 0 9 G	3/36			

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-21152

(22) 出願日 平成6年(1994)2月18日

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 小間 徳夫

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内

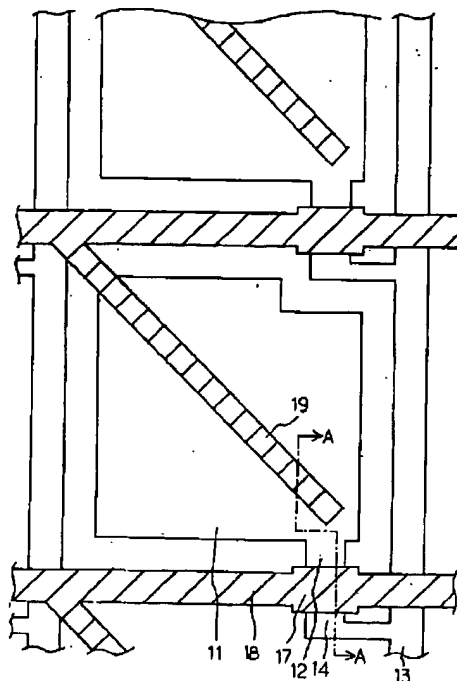
(74) 代理人 弁理士 岡田 敬

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【目的】 垂直配向 ECB モードの液晶表示装置において、液晶ダイレクターの配向ベクトルを指定することにより、ディスクリネーションの出現による、表示画面のざらつきを防止する。

【構成】 表示電極 (11) 上に、ゲートライン (18) と一体で、対角線に沿った配向制御電極 (19) を設け、配向制御電極 (19) と共通電極 (31) の電位差が、表示電極 (11) と共通電極 (31) の電位差よりも大きくなるように設定する。これにより、セル内の電界が制御されて配向ベクトルの方位角が決定し、ディスクリネーションが防止される。また、偏光軸を基板辺に直角または平行に取ることにより、優先視角方向を画面の上下左右方向にすることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 対向表面側に所定の導体パターンを有した薄膜トランジスタ基板と、対向表面側に共通電極を有した対向基板が液晶を挟んで貼り合わされ、前記2枚の基板の対向裏面側には偏光軸方向が互いに直交するように偏光板が設けられてなる液晶表示装置において、前記薄膜トランジスタ基板は、透明基板上に積層された透明導電膜をエッチングすることによりマトリクス状に配置形成された表示電極と、

該表示電極の行間に配置形成された複数のドレインラインと、

前記表示電極及びドレインラインを被覆して順次積層された半導体層、絶縁膜及びメタル膜よりなる積層体をエッチングすることにより得られ、前記表示電極とドレインラインの近接部に部分的に重畳して薄膜トランジスタを構成する複数のゲートラインと、

各々の前記表示電極上の対角線に沿った位置に、該表示電極の駆動に係わる前記ゲートラインと異なった隣接のゲートラインから延在配置された配向制御電極とを有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 前記配向制御電極と前記共通電極との実効電位差は、前記表示電極と前記共通電極との実効電位差よりも大きく設定されることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項3】 前記2枚の偏光板は、その偏光軸方向がいずれも前記配向制御電極に対して $45^\circ$ の角度を有して設けられていることを特徴とする請求項1または請求項2記載の液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ECB(Electrically Controlled Birefringence: 電圧制御複屈折)方式の液晶表示装置に関し、特に、液晶ダイレクターの配向を制御することにより、良好な視角特性と高表示品位を達成した液晶表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】液晶表示装置は小型、薄型、低消費電力などの利点があり、OA機器、AV機器などの分野で実用化が進んでいる。特に、スイッチング素子として、薄膜トランジスタ(以下、TFTと略す)を用いたアクティブマトリクス型の液晶表示装置は、精細な動画表示が可能となりTVのディスプレイなどに使用されている。

【0003】液晶表示装置は、ガラスなどの透明基板上に所定の電極パターンが設けられてなるTFT基板と、共通電極を有する対向基板が、厚さ数 $\mu\text{m}$ の液晶層を挟んで貼り合わされ、更にこれを、偏光軸が互いに直交する2枚の偏光板で挟み込むことによって構成される。特に、両基板表面に垂直配向処理としてポリイミドなどの高分子膜を形成してラビングを行い、液晶層として、負の誘電率異方性を有するネマチック液晶を用いることに

より、液晶ダイレクターの初期配向を基板の法線方向に対して $10^\circ$ 以内のプレチルト角に設定し、更に、カラー化のために光路上の所定の位置にカラーフィルターを付加したものはVAN(Vertically aligned nematic)型と呼ばれる。

【0004】TFT基板は、複数のゲートライン及びドレインラインが交差配置された交点にTFTを形成し、マトリクス状に配置された表示電極に接続させた構造を有している。ゲートラインは線順次に走査選択されて、同一走査線上のTFTを全てONとし、これと同期したデータ信号をドレインラインを介して各表示電極に供給する。共通電極もまた、ゲートラインの走査に同期して電位が設定され、対向する各表示電極との電位差で液晶を駆動して画素容量を形成する。例えばTFT基板側から入射された白色光は、第1の偏光板により直線偏光に変化する。電圧無印加時には、この入射直線偏光は液晶層中で複屈折を受けず、第2の偏光板によって遮断され表示は黒となる(ノーマリ・ブラック・モード)。そして、液晶層に所定の電圧を印加すると、誘電率異方性が負の液晶ダイレクターは、配向ベクトルを電界方向とのなす角を直角に近付ける方向に変化する。液晶はまた、屈折率に異方性を有するため、入射直線偏光が複屈折を受け楕円偏光となり、光が偏光板を透過するようになる。透過光強度は印加電圧に依存するため、印加電圧を画素ごとに調整することにより階調表示が可能となり、各画素の明暗(白黒)が全体として表示画像に視認される。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】ネマチック相の液晶ダイレクターは、電圧印加時の配向ベクトルが電界方向に対する角度のみで束縛され、電界方向を軸とした方位角は解放されている。そのため、TFT基板は表面に電極による凹凸が有り表面配向処理が不均一になっていることや、液晶セル内の電極間の電位差による横方向の電界が存在していることなどの原因により配向ベクトルが互いに異なった領域が生じる。即ち、部分的にも配向ベクトルの異常が存在すると、液晶の連続体性のために、これに従うような方位角を有する配向ベクトルがある領域に渡って広がる。このようなことがセルの複数個所で起ければ、電界方向とのなす角が同じでありながら、方位角が異なった配向ベクトルを有する領域が複数生じる。これらの領域の境界線は透過率が他と異なり、ディスクリーションと呼ばれる。画素ごとに異なる形状のディスクリーションが多発すると、画面にざらつきが生じたり、期待のカラー表示が得られないなどの問題が招かれる。

【0006】また、各領域の配向ベクトルが、表示領域中で不規則になると視角依存性が高まる問題がある。更に、ラビング時に発生する静電気によって、TFTの閾値や相互コンダクタンスが変化し、いわゆる静電破壊を

引き起こす問題がある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は前述の課題に鑑みて成され、対向表面側に所定の導体パターンを有した薄膜トランジスタ基板と、対向表面側に共通電極を有した対向基板が液晶を挟んで貼り合わされ、前記2枚の基板の対向裏面側には偏光軸方向が互いに直交するように偏光板が設けられてなる液晶表示装置において、前記薄膜トランジスタ基板は、透明基板上に積層された透明導電膜をエッチングすることによりマトリクス状に配置形成された表示電極と、該表示電極の行間に配置形成された複数のドレインラインと、前記表示電極及びドレインラインを被覆して順次積層された半導体層、絶縁膜及びメタル膜よりなる積層体をエッチングすることにより得られ、前記表示電極とドレインラインの近接部に部分的に重畳して薄膜トランジスタを構成する複数のゲートラインと、各々の前記表示電極上の対角線に沿った位置に、該表示電極の駆動に係わる前記ゲートラインと異なった隣接のゲートラインから延在配置された配向制御電極とを有した構成である。

【0008】

【作用】表示電極上に、表示電極と異なる電位の配向制御電極を設けることにより、配向制御電極、表示電極及び共通電極の間の電位差でセル内の電界が制御されて、配向ベクトルの方位角が指定される。即ち、セル内の電界を斜めに傾かせて基板の法線方向に対して所定の角度を持たせ、電圧無印加時の配向ベクトルと電界方向に、あらかじめ所定の角度を付けておくことにより、液晶の連続体性に基づく弾性のため、液晶ダイレクターは最短でこの角度を増す方向へ傾斜する。

【0009】配向制御電極を画素の対角線上に配置することにより、配向制御電極により仕切られる各ゾーンでは、液晶ダイレクターは互いに対称な配向ベクトルで示されるように傾斜が制御され、かつ、平面的には、その投影ベクトルは配向制御電極に直交する方向になる。

【0010】

【実施例】続いて、本発明の実施例を図面を参照しながら説明する。図1は画素部の拡大平面図である。基板上にITOなどの透明導電物からなる表示電極(11)がマトリクス状に配置されている。各表示電極(11)の間には、列間にドレインライン(13)、行間にゲートライン(18)が配置され、互いに直交している。各交点にはTFTが形成され、表示電極(11)に接続している。表示電極(11)上には、ゲートライン(18)と一体の配向制御電極(19)が延在形成され、表示電極(11)の1対角線に沿って配置されている。配向制御電極(19)は該配向制御電極(19)が重畳された表示電極(11)を駆動するTFTのゲートラインと異なる側のゲートライン(18)に接続されている。

【0011】以下、図1のA-A線部の断面を示した図

2も参照しながら詳細に説明する。ガラスなどの透明基板(10)上に、ITOのスパッタリングとフォトリソなどにより、表示電極(11)及びドレインライン(13)がパターン形成され、それぞれ一部はソース電極(12)及びドレイン電極(14)として互いに近接されている。

【0012】ここで、ITOのスパッタリングにおいて、ターゲットとしてITOに燐などの5族元素を添加したものをを用いることにより、ソース及びドレイン配線(11, 12, 13, 14)中に燐を含有させておく。ソース電極(12)及びドレイン電極(14)上には、a-Si(15)、絶縁膜(16)、ゲート電極(17)が順次積層されてTFTを構成している。絶縁膜(16)はSiNxなどであり、ゲート電極(17)は、ゲートライン(18)及び配向制御電極(19)と一体のAlなどからなる。これら、a-Si、SiNx、Alは連続で成膜し、ゲート配線(17, 18, 19)の同一マスクでパターニングしている。尚、a-SiはプラズマCVDで成膜するが、この時、ITO中の燐がa-Si側へ拡散して界面にN型に高濃度の薄膜が形成され、ITOとa-Siのオーミックなコンタクトが得られる。

【0013】更に全面に、ポリイミドなどの高分子膜に垂直配向処理を施した垂直配向膜(20)を被覆してTFT基板となる。そして、ガラスなどの透明基板(30)上に、ITOの共通電極(31)、及び、ポリイミドの垂直配向膜(32)を形成した対向基板を、TFT基板に貼り合わせ、間隙に負の誘電率異方性を有するネマティック液晶を封入する。更に両基板(10, 30)の外側には、互いに直交する偏光軸が、いずれも配向制御電極(19)に対して45°の角度になるように2枚の偏光板で挟みこむことにより、本発明の一実施例である液晶表示装置が完成される。

【0014】配向制御電極(19)はゲートライン(18)と一体であり、絶縁膜(16)を挟んだ表示電極(11)との重畳部で容量を形成する、いわゆる付加容量型となっている。図3に示すように、ゲート信号(V<sub>g</sub>)は、そのOFFレベルを共通電極信号(V<sub>c</sub>)と同周波数、同振幅で、かつ、一定の電位差(V<sub>co</sub>)を有するように設定する。これにより、表示電極(11)と共通電極(31)との電位差(V<sub>cc</sub>±)の正負反転に係わらず、配向制御電極(19)と共通電極(31)との実効電位差(V<sub>co</sub>)は、表示電極(11)と共通電極(31)との実効電位差(V<sub>cc</sub>)よりも大きくされる。

【0015】この場合、図4に示されるように、配向制御電極(19)により仕切られた各ゾーンの液晶ダイレクター(41)は、配向ベクトルが互いに対称になるように制御される。図4は、表示電極(11)、配向制御電極(19)及び共通電極(31)の位置関係を示す模式的断面図である。配向制御電極(19)と共通電極

5

(31) との間の電界(40)が強く両外側へ膨張するため、配向制御電極(19)のエッジ部近傍では、電界(40)は表示電極(11)から共通電極(31)へ向かって、配向制御電極(19)から遠ざかるように斜め方向に生じる。また、表示電極(11)のエッジ部では、電界(40)は表示電極(11)から共通電極(31)へ向かって、表示電極(11)の領域内から表示電極(11)の領域外へ斜め方向に生じる。これら2つの作用と、液晶の連続体性に基づく弾性により、液晶ダイレクター(41)は、電圧印加により、配向ベクトルと電界方向とのなす角が最短で増大する方向へ傾斜するため、図1において、配向制御電極(19)で仕切られた表示部の2つのゾーンでは、配向ベクトルの平面投影が、配向制御電極(19)に対して垂直で、かつ、線対称になるように制御される。

【0016】従って、画素を配向制御電極(19)で2分割したそれぞれの領域で、配向ベクトルを制御できるので、ディスクリネーションが防止される。また図5に示すように、各配向制御電極が基板の辺に対して45°の角度に配置されており、液晶ダイレクターは配向制御電極に直角の方向へ傾斜する。このため、偏光軸が液晶ダイレクターの傾斜方向に対して45°の角度になるように、即ち、基板の辺に対して直角または平行になるように2枚の偏光板を配置することにより、優先視角方向を上下左右方向にすることができる。

【0017】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、画素の対角線方向に形成された配向制御電極により、表示画素内の配向ベクトルを配向制御電極に関して対称的に束縛することができるので、ディスクリネーションの出現が

6

防止される。また、偏光軸を基板辺に直角または平行方向に設定することにより、表示画面の上下左右方向に優先視角方向を有する液晶表示装置が得られる。

【0018】更に、ラビングによる表面配向処理が不要となるので、製造コストが削減されると共に、静電気によるTFTの特性悪化が防止される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に係る液晶表示装置の平面図である。

【図2】図1のA-A線部分の断面図である。

【図3】本発明の液晶表示装置の駆動方法を説明する波形図である。

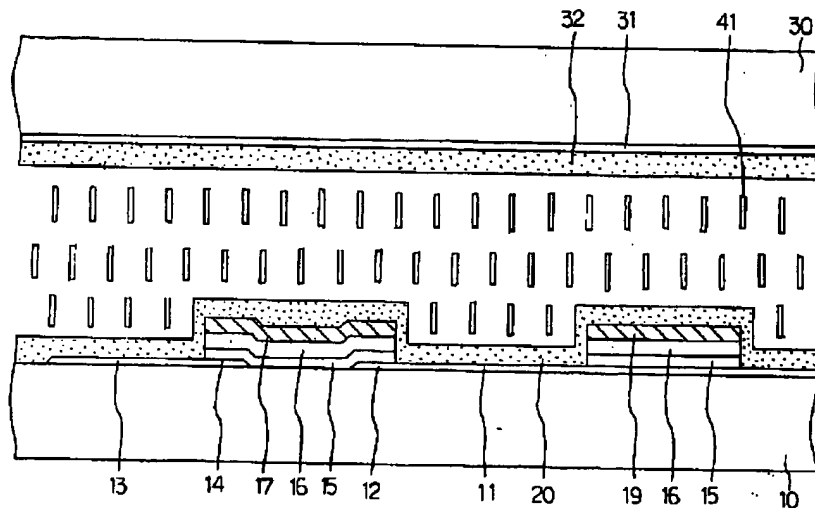
【図4】本発明の作用効果を説明する断面図である。

【図5】本発明の作用効果を説明する平面図である。

【符号の説明】

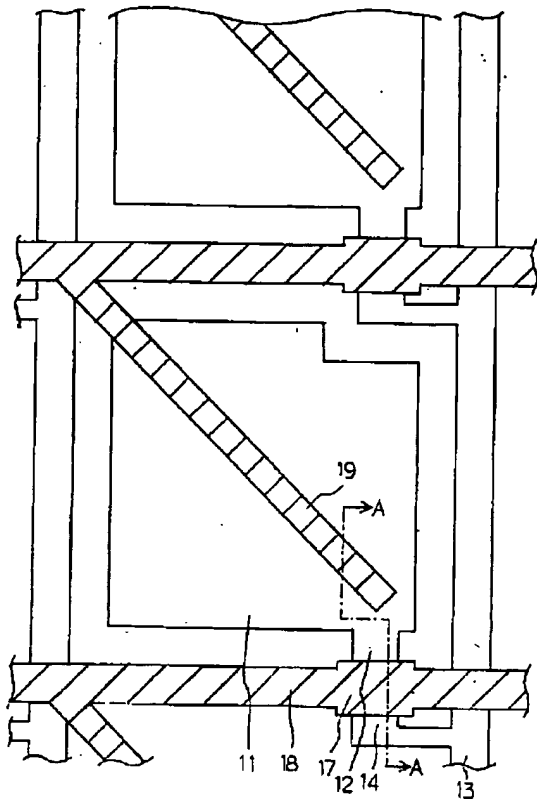
- 10, 30 透明基板
- 11 表示電極
- 12 ソース電極
- 13 ドレインライン
- 14 ドレイン電極
- 15 a-Si
- 16 絶縁膜
- 17 ゲート電極
- 18 ゲートライン
- 19 配向制御電極
- 20, 32 垂直配向膜
- 31 共通電極
- 40 電界
- 41 液晶ダイレクター

【図2】

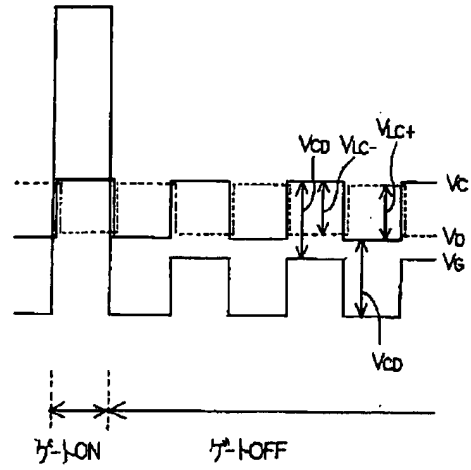


19, 16, 15, 11

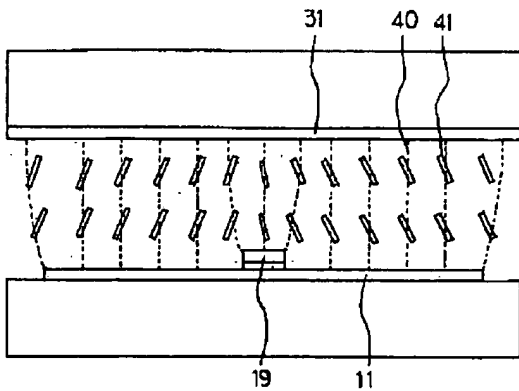
【図1】



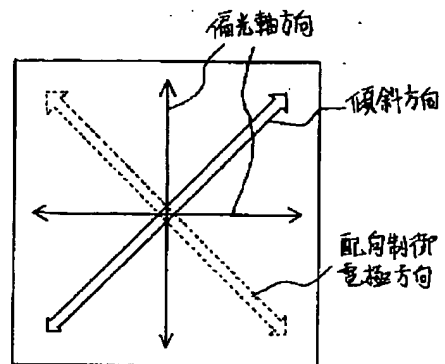
【図3】



【図4】



【図5】



19